

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11)特許出願公告番号

特公平6-30165

(24) (44)公告日 平成6年(1994)4月20日

(51)Int.Cl.
G 1 I B 7/135

識別記号 Z 7247-5D
府内整理番号

F I

技術表示箇所

発明の数1(全 6 頁)

(21)出願番号 特願昭60-288225
(22)出願日 昭和60年(1985)12月20日
(65)公開番号 特開昭62-146443
(43)公開日 昭和62年(1987)6月30日

(71)出願人 99999999
富士通株式会社
神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地
(72)発明者 山岸 文雄
神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地
富士通株式会社内
(72)発明者 加藤 雅之
神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地
富士通株式会社内
(72)発明者 長谷川 信也
神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地
富士通株式会社内
(74)代理人 弁理士 福島 康文 (外1名)

審査官 西川 一

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 光ピックアップ

【特許請求の範囲】

【請求項1】半導体レーザ光をコリメートするコリメート用ホログラム(10)、
該コリメート用ホログラム(10)でコリメートされた光を偏光分離するための偏光分離ホログラム(11)、
反射信号光を光検知器(15)に収束させるための検知用収束ホログラム(14)、
のそれぞれを導光部材(9)の表面に配設すると共に、
該導光部材(9)で、半導体レーザ(LD)→コリメート用ホログラム(10)→偏光分離ホログラム(11)、偏光分離ホログラム(11)→検知用収束ホログラム(14)→光検知器(15)、の光路を形成せしめ、
偏光分離ホログラム(11)上に、偏光分離光を円偏光にするための1/4波長板(12)を重ね、該1/4波長板(12)上に円偏光光を収束するための対物収束ホログラム(13)を重

ね、

半導体レーザ(LD)から出射した光が、半導体レーザ(LD)→コリメート用ホログラム(10)→偏光分離ホログラム(11)の順に導かれ、記録媒体(6)からの反射信号光が偏光分離ホログラム(11)→検知用収束ホログラム(14)→光検知器(15)の順に導かれるように、それぞれの素子を配置したことを特徴とする光ピックアップ。

【発明の詳細な説明】

【概要】

半導体レーザ→記録媒体への照射部→光検知部の光路を、透明な導光部材で構成し、照射部と光源および検知部との間を離して配置可能とし、かつ光学素子をホログラムで作成し、直接導光部材に設置することで、小型・軽量化を図る。

【産業上の利用分野】

レーザディスク装置において、ディスク媒体から情報を光学的に読取る場合に、光ピックアップ用の光学系を高速移動させて読み取りが行なわれる。したがって光ピックアップとしては、アクセス時間とを短縮したり、装置を小型化するために、小型軽量であることが必要である。このような要求に応え、かつ低価格化を図るために、従来のレンズ等の代わりにホログラムを用いることが研究されている。本発明は、このようなホログラムを利用した光ピックアップに関する。

[従来の技術]

第9図は従来の光学レンズを用いた光ピックアップの側面図である。半導体レーザLDから出射した光は、コリメートレンズ1で平行光に変換された後、真円補正プリズム2→偏光ビームスプリッタ3→1/4波長板4の光路を経て、対物レンズ5で絞られ、ディスク媒体6に照射される。そして情報を読み取った反射光は、対物レンズ5→1/4波長板4→偏光ビームスプリッタ3→集光レンズ7→光検知器8の光路を通り、光検知器8によって、電気信号に変換される。

[発明が解決しようとする問題点]

このように従来の光ピックアップでは、多数の群レンズなどを使用しなければならず、光ピックアップが大形で、かつ重量が大きいために、高速駆動に支障を来している。また多数の光学レンズを空間的に位置調整して配置しなければならないので、組立てが困難である。

そこで、光の回折効果を利用して軽量・小型のホログラムレンズの研究がなされているが、本発明は、このような長所をもつホログラムレンズを使用して、光ピックアップを実現するものであり、特に光ピックアップの小型軽量化を図り、高速駆動に適した光ピックアップを提供すると共に、組立て調整の簡便化を可能にすることにある。

[問題点を解決するための手段]

第1図は本発明による光ピックアップの基本原理を説明する側面図である。9はガラスやプラスチックなどのような透明の導光部材であり、各光学素子の搭載機能と光のガイド機能を兼ねている。LDは半導体レーザ、10はコリメート用ホログラム、11は偏光分離ホログラムであり、半導体レーザLDから導光部材9に入射した光は、コリメート用ホログラム10に導かれて反射すると同時にコリメートされ、導光部材9中を全反射して偏光分離ホログラム11に導かれるよう、それぞれの光学素子が配置され、導光部材9上に設けられている。また偏光分離ホログラム11上には、1/4波長板12が重ねられ、該1/4波長板12上に収束用対物ホログラム13が重ねられている。対物ホログラム13で記録媒体6上にビームが照射され、その反射光は、偏光分離ホログラム11を介して導光部材9中に導かれる。この検知信号光は、導光部材9中を全反射するが、この全反射光が入射できる位置に検知用収束ホログラム14が配置され、検知用収束ホログラム14で

収束された光を検知できるように、該ホログラム14に対向する位置に光検知器15が配設されている。

[作用]

半導体レーザLDから出射した発散光は、対向位置にあるコリメート用ホログラム10でコリメートされ、かつ導光部材9中に全反射される。そして導光部材9中で全反射を繰り返して、偏光分離ホログラム11位置に到達し、該偏光分離ホログラム11に入射する。そして1/4波長板12で円偏光に変換された後、対物ホログラム13で収束され、記録媒体6に照射される。記録媒体6から反射した信号光は、対物ホログラム13→1/4波長板12→偏光分離ホログラム11の経路で導かれ、偏光分離ホログラム11を介して導光部材9中に入射する。そして導光部材9で全反射を繰り返して検知用収束ホログラム14に到達し、対向位置の光検知器15に収束されて、電気信号に変換される。

このように半導体レーザLD位置や光検知部と記録媒体への照射部との間は、導光部材9を介して光が伝播するので、両者間を充分離して配置できる。その結果、半導体レーザLDや光検知部側は固定にして、記録媒体6への照射部24のみを微小移動させ、読み取り位置の微調やフォーカシングを行なうこともできる。

[実施例]

次に本発明による光ピックアップが実際にどのように具体化されるかを実施例で説明する。第2図は本発明による光ピックアップの実施例を示す部分断面側面図である。導光部材9は、例えば板状ないし角棒状をなし、光ピックアップの光路となるものである。導光部材9と空気との境界面における全反射を利用して、半導体レーザLDからの光が導光部材9内を通って、光ディスク6位置にガイドされ、光ディスク6上への収束ビームとして照射され、更に光ディスクからの反射光が光検知部に導かれる。材質はアクリル等のプラスチック、BK7等のガラスのように、半導体レーザ光に対し透明なものが使用される。

全反射角 θ_T は、 $\sin \theta_T = 1/n$ (n = 屈折率)

$n = 1.5$ で $\theta_T = 41.8^\circ$ となり、全反射角 θ_T がこの角度以上となるように、図の如く光路を設定する。その結果、コリメート用ホログラム10で反射された光は、実線で示す光路16を通して偏光分離ホログラム11に到達し、更に導光部材9中に入射した反射信号光は、破線で示す光路17を通して検知用収束ホログラム14に到達する。この導光部材9は、全反射角が θ_T 以上の散乱光を除去する機能も持つ。

導光部材9に搭載される半導体レーザLDは、数百 μm 角の発散光を出射するもので、導光部材9に直接、接着剤を介して接合するか、第3図に示すように、放熱用のブロック18を介して取付けてよい。

コリメート用ホログラム10は、半導体レーザLDから出射した発散光を平行光に直すためのものであるが、平行光

を導光部材9中に全反射させるため、反射型ホログラムである。位相型ホログラムを用いる場合は、第4図のように、発散光19と斜めの平行光を、ホログラム記録媒体21に、両側から照射することで作成される。また第5図のように、導光部材9に直接レリーフを形成し、この上に反射膜22をアルミニウム蒸着等で形成し、反射ホログラムを得てもよい。なお、コリメート用ホログラム10でコリメートされる光は、必ずしも正確な平行光である必要はなく、徐々に発散する光でもよい。

偏光分離ホログラム11は、表面レリーフ型ホログラムでは、S偏光を回折し、P偏光は透過させる機能を持つ。第6図はこの偏光分離ホログラム11の作用を示す側面図である。(イ)はP偏光を使用した例であり、コリメート用ホログラム10から伝播して来たP偏光は、偏光分離ホログラム11を透過して、次の1/4波長板12で円偏光に変換される。また記録媒体6からの反射信号光は、1/4波長板12によりS偏光となって入射し、導光部材9中に回折される。S偏光を使用した場合は、(ロ)のようにコリメート用ホログラム10から伝播して来たS偏光は、偏光分離ホログラム11により、次の1/4波長板12中に回折される。また記録媒体6からの反射信号光は、1/4波長板12でP偏光となって入射し、かつそのまま導光部材9中に透過される。なお第1図および第2図では、P偏光の場合を仮定して示されている。

1/4波長板12は、偏光分離ホログラム11から入射する光を円偏光に変換して、対物ホログラム13に入射し、また記録媒体6で反射された円偏光をP偏光またはS偏光に変換するものである。対物ホログラム13は、平行光を収束し、光ディスク6上に1μm程度のビームに絞るものであり、位相ホログラムのようにいかなる偏光も収束できる等方的なホログラムを用いる。なお、表面レリーフホログラムでも等方的なホログラムが可能であり、これも用いてよい。

検知用収束ホログラム14は、導光部材9中を破線で示す経路で伝播して来た平行光を、光検知器15に反射・集光するもので、一般的には収差を持った光を発生させるようになるとよい。作成法は、第4図、第5図で説明した方法と同じであるが、球面波か平行波の一方に収差を持たせることにより、フォーカシング及びトラッキングサーボに必要な光を得ることが出来る。

光検知器15は、ディスク面で反射し導光部材9中を伝播して来た信号光を検知して電気信号に変換し、トラッキング及びフォーカシングサーボ信号を得るもので、四分割検知器が用いられる。

なお各ホログラムは、導光部材9上に積層するのが良い。

本発明の光ピックアップを光ディスクの読み取り用として具体化した例を第7図、第8図に示す。第7図は、導光部材がアーム91になっており、その回転軸23寄りの位置に、半導体レーザLDと光検知器15が配設されている。そ

して先端に、第2図の偏光分離ホログラム11、1/4波長板12および対物ホログラム13から成る照射部24が設けられている。半導体レーザLDから出射した光が、アーム式導光部材91中を伝播して照射部24の偏光分離ホログラムに至る光路、照射部24で検知した反射信号光が、偏光分離ホログラムからアーム式導光部材91中を伝播して光検知器15に至る光路は、第2図で説明したとおりである。

(ロ)は照射部24の拡大図で、照射部24の周囲にはフォーカシング方向用コイル25が装備され、側面にトラッキング方向用コイル26が装備されている。また照射部24の付近には、間隔をおいて永久磁石27、27が配設され、トラッキング用コイル26に対向して、永久磁石28が配設されている。そのためフォーカシング方向コイル25に通電すると、永久磁石27、27との間に作用する磁力で、照射部24が光ディスク方向に変位し、フォーカシングが行なわれる。また、トラッキング方向コイル26に通電すると、永久磁石28との間に作用する磁力で、照射部24がトラッキング方向に移動し、トラッキング方向の微調が行なわれる。

アーム式導光部材91は、その回転軸23側が固定状態であっても、アーム91は多少撓み得るため、上記のようにコイル25、26への通電によって、照射部24を敏速に微小変位させ、フォーカシングおよびトラッキングを行なうことができる。

第8図はアーム式導光部材91に代えて、導光部材を円板92にした例である。したがって円板92に半導体レーザLD、光検知器15および照射部24が搭載されている。そして半導体レーザLD→照射部24→光検知器15の光路が、透明円板92により形成される。なおフォーカシングは、円板92の回転軸29が上下動することにより、トラッキングは、円板92が回転軸29の回りに回動することで行なわれる。

【発明の効果】

以上のように本発明によれば、読み取りビームの発生から、記録媒体への照射、反射信号光の検知に至る各素子が、1つの導光部材に搭載され、かつコリメートや収束、偏光などのための素子は、ホログラムで構成されているので、光ピックアップが全体として、小型・軽量化され、高速アクセスに適している。また薄型形状となるため、狭い個所に実装するのに適しており、各部品を導光部材上に設けるので、多数の光学レンズを三次元的に位置調整しながら組立てるのに比べると、製造が極めて容易になる。半導体レーザおよび光検知部から離れた位置に記録媒体への照射部を配置し、導光部材で光学的に接続できるため、先端の照射部のみを高速に微動させることで、高速にフォーカシングおよびトラッキング方向の微調が行なえる。

【図面の簡単な説明】

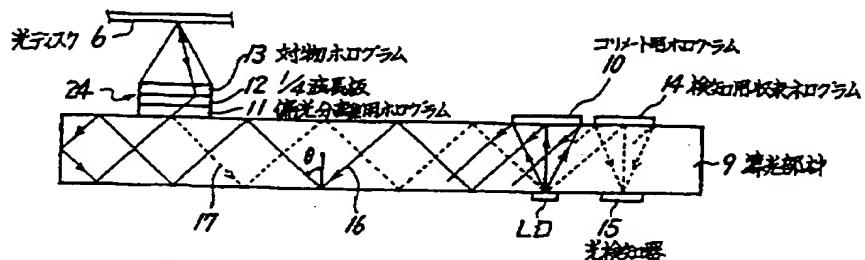
第1図は本発明による光ピックアップの基本原理を説明

する側面図、第2図は本発明による光ピックアップの実例を示す部分断面側面図、第3図は半導体レーザの取付け部の別案、第4図は位相型ホログラムの作成方法を例示する側面図、第5図はレリーフ式コリメート用ホログラムの作成方法を例示する断面図、第6図は偏光分離ホログラムの偏光分離作用を示す側面図、第7図は導光部材がアーム式の実施例を示す全容図と照射部拡大図、第8図は導光部材が回転板式の実施例を示す斜視図と縦

断面図、第9図は従来の光ピックアップを示す側面図である。

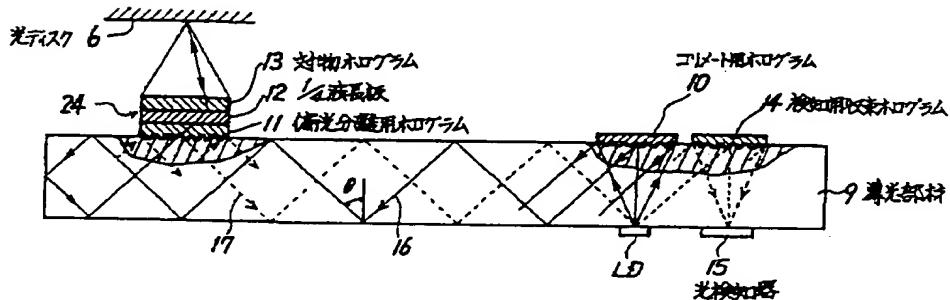
図において、LDは半導体レーザ、6は記録媒体（光ディスク）、9は導光部材、91はアーム式導光部材、92は円板式導光部材、10はコリメート用ホログラム、11は偏光分離ホログラム、12は1/4波長板、13は対物ホログラム、14は検知用収束ホログラム、15は光検知器をそれぞれ示す。

【第1図】



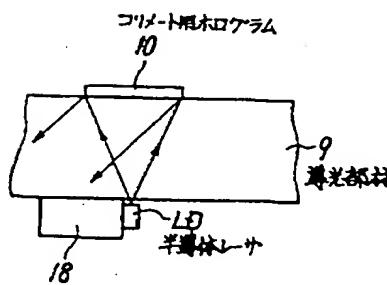
本発明の基本原理

【第2図】



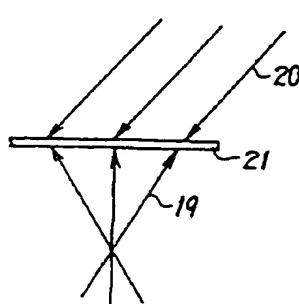
実施例

【第3図】



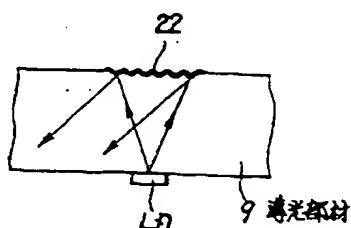
半導体レーザの取付け部

【第4図】



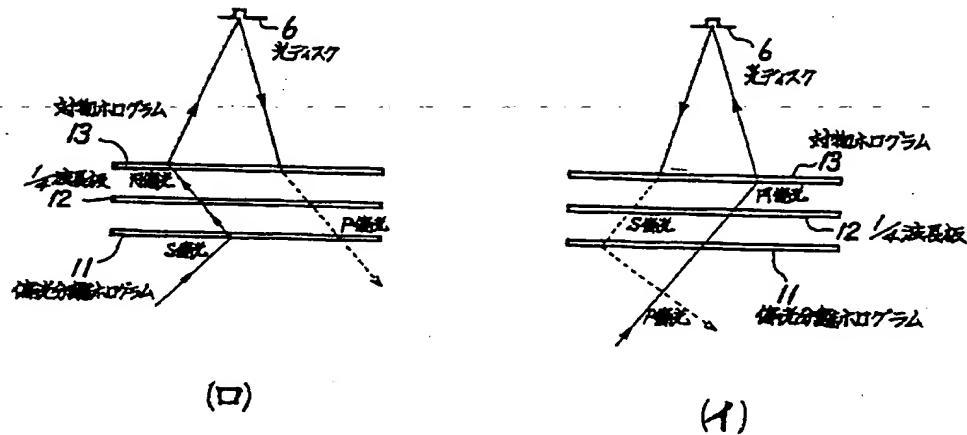
位相型ホログラムの作成方法

【第5図】



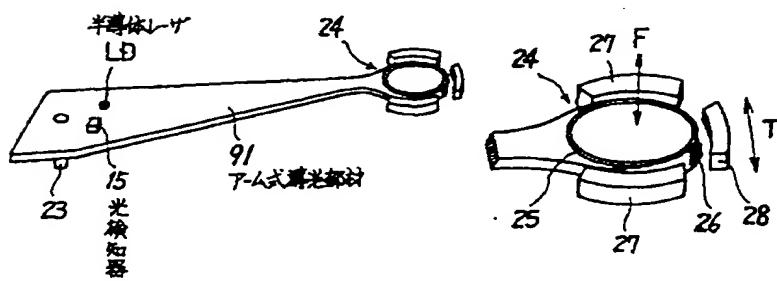
レリーフ式コリメート用ホログラムの作成方法

【第6図】



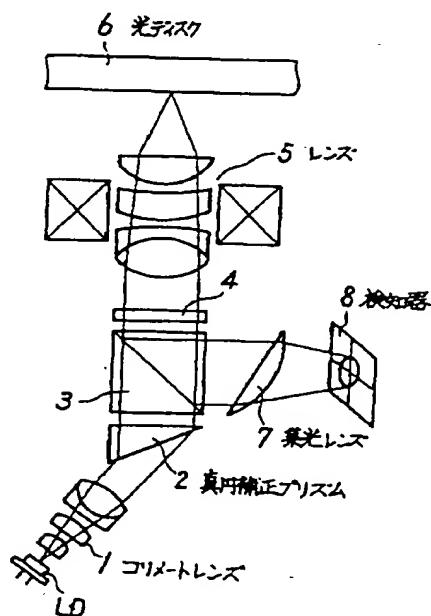
偏光分離ホログラムの偏光作用

【第7図】



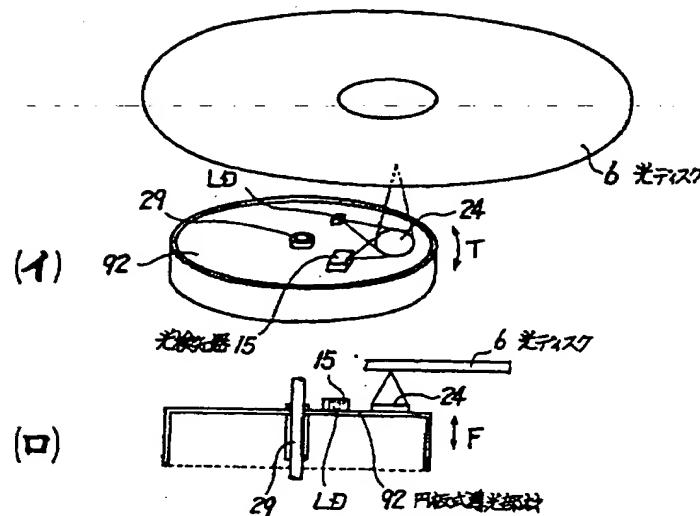
実施例(ア-ム式)

【第9図】



従来の光ピックアップ

【第8図】



実施例(回転板式)

フロントページの続き

(72)発明者 池田 弘之
神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地
富士通株式会社内

(72)発明者 稲垣 雄史
神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地
富士通株式会社内